

Рис. 3. Схема электрическая принципиальная блока питания

R1 — сопротивление балластное — 80 Ом
 R2 — резистор 0,5 — 390 Ом
 R3 — резистор 0,25 — 430 Ом
 R4 — резистор 0,5 — 200 Ом
 R5 — резистор 0,125 — 1,3 к
 R6 — резистор переменный 33 Ом
 R7 — резистор 0,125 — 91 Ом
 R8 — резистор 0,125 — 91 Ом
 R9 — резистор 0,125 — 82 Ом
 R10 — резистор 0,125 — 910 Ом
 R11 — резистор 0,5 — 2 к

C1 — C4 — конденсатор 16 — 150 пФ
 C5 — конденсатор 50 — 10000 пФ
 C6 — конденсатор 0,068 мкФ
 T1, T3, T4 — транзисторы МП12Б
 T2 — транзистор П121П
 A1 — диод Д1226А
 A2 — стабилитрон А814В
 A3 — A12 — выпрямители селеновые ЗТГЕ20АФ
 P1 — реле РЭС-34
 Тр — трансформатор

4.2.1. Ограничитель напряжения (ОГН)

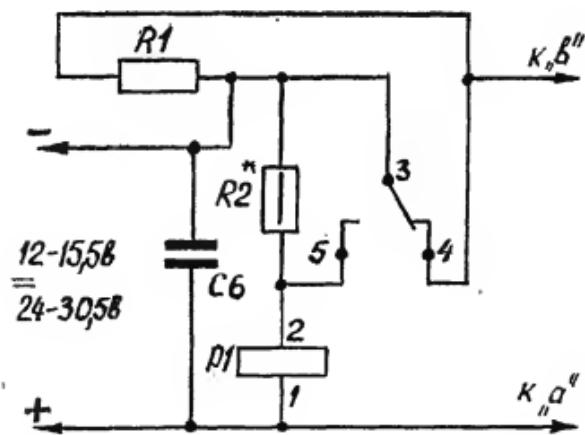


Рис. 4. Схема принципиальная электрическая ограничителя напряжения

Ограничитель напряжения (рис. 4) предназначен для ограничения входного напряжения стабилизатора при работе блока от бортовой сети 24—30,5 В. Он построен на сопротивлениях R1, R2 и реле P1.

Принцип работы заключается в следующем: при работе блока от сети 12—15,5 В нормально замкнутые контакты 3—4 реле P1 шунтируют сопротивление R1 и все напряжение сети подается на стабилизатор. При подключении блока к сети 24—30,5 В реле P1 срабатывает, контакты 3—4 размыкаются и сопротивление R1 включается в цепь питания блока. На сопротивлении R1 часть напряжения сети гасится и на стабилизатор подается напряжение в пределах 12—17 В. Замкнувшиеся контакты 3—5 реле P1 шунтируют сопротивление R2, которое обеспечивает срабатывание реле P1 в пределах 16,5—22 В.

Конденсатор С6 конструктивно размещен в переходном кабеле и служит для снижения уровня радиопомех, создаваемых работающим блоком питания.

4.2.2. Стабилизатор напряжения (СТН)

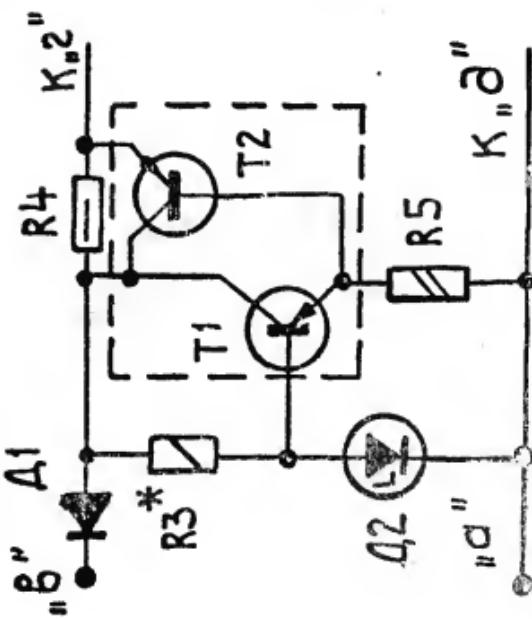
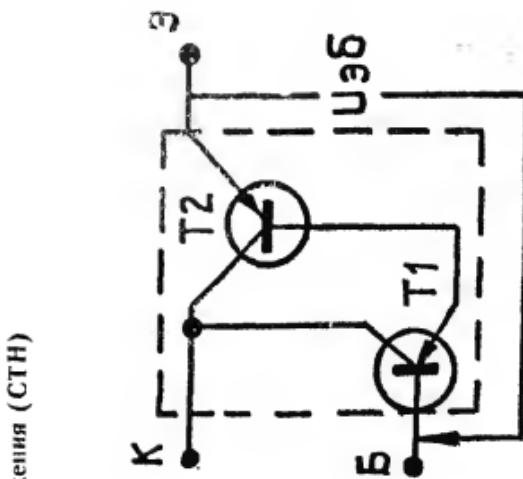


Рис. 5. Схема электрическая принципиальная стабилизатора напряжения

Рис. 5а. Составной транзистор



Стабилизатор напряжения представляет собой эмиттерный повторитель с фиксированным напряжением на базе.

В качестве регулирующего элемента в стабилизаторе используется составной транзистор, состоящий из транзисторов Т1 и Т2 (рис. 5а).

Источником опорного напряжения « $U_{оп}$ » является стабилитрон Д2, задающий величину напряжения на выходе стабилизатора. Напряжение на выходе стабилизатора определяется:

$U_{вых} = U_{оп} - U_{э-б}$, где $U_{э-б}$ — управляющее напряжение между эмиттером и базой составного транзистора.

При изменении напряжения в бортовой сети изменяется ток, протекающий через стабилитрон Д2 в пределах (ограниченных резистором R3), при которых напряжение на стабилитроне практически не изменяется, т. е. $U_{оп} = \text{Const}$. Поэтому при всяком изменении выходного напряжения стабилизатора изменяется управляющее напряжение $U_{э-б}$ составного транзистора. При увеличении выходного напряжения стабилизатора $U_{э-б}$ уменьшается, вызывая большее запирание транзистора и увеличение сопротивления на переходе эмиттер—коллектор. При уменьшении напряжения на выходе стабилизатора сопротивление перехода эмиттер—коллектор уменьшается.

Таким образом, составной транзистор работает как управляемое сопротивление, поддерживающее на выходе стабилизатора постоянное напряжение. Диод Д1 защищает электросхему блока при несоблюдении полярности входного напряжения.

4.2.3. Преобразователь напряжения

Преобразователь постоянного напряжения построен по двухтактной схеме с общим эмиттером на двух транзисторах МП25Б, работающих поочередно в режиме ключа.

Принципиальная электросхема преобразователя показана на рис. 6.

Принцип работы преобразователя заключается в следующем: при подключении преобразователя к источнику напряжения на базах транзисторов T3, T4 (рис. 6) появится незначительное отрицательное смещение, создаваемое делителем напряжения R9, R10, в результате чего выходное сопротивление транзистора понизится и в цепях коллектора появится ток. Вследствие неидентичности

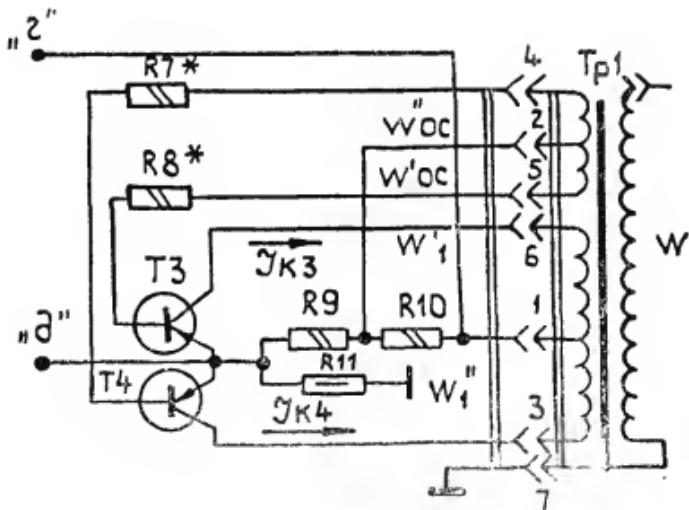


Рис. 6. Схема электрическая принципиальная преобразователя напряжения

электрических параметров транзисторов токи I_{K3} , I_{K4} в обмотках W'_1 , W_1'' будут неодинаковы и появится разностный ток, который вызовет изменение магнитного потока трансформатора $Tr1$, поэтому на обмотках обратной связи W'_{os} и W''_{os} трансформатора появится электродвижущая сила (ЭДС). Обмотки обратной связи включены так, что при токе I_{K3} больше тока I_{K4} ЭДС, созданная в обмотке обратной связи W'_{os} , будет приложена отрицательным потенциалом к базе транзистора T3. Эта ЭДС еще больше откры-

вает транзистор, сопротивление перехода эмиттер—коллектор падает, а ток через коллекторную обмотку W_1' возрастает. Возрастающий при этом магнитный поток еще больше увеличивает ЭДС в обмотке обратной связи, а следовательно еще больше увеличивает ток I_{k3} . Увеличение тока будет происходить до тех пор, пока транзистор T_3 не будет полностью открыт, т. е. не наступит режим насыщения.

Одновременно с ростом тока I_{k3} происходит уменьшение тока I_{k4} за счет увеличения ЭДС в обмотке обратной связи W''_{oc} , так как в этом случае ЭДС в обмотке обратной связи приложена положительным потенциалом к базе транзистора T_4 .

В результате вышеизложенных процессов происходит отпирание транзистора T_3 и запирание транзистора T_4 . С достижением насыщения транзистора T_3 магнитный поток перестает изменяться. Напряжение в обмотке обратной связи падает до минимума. Сопротивление перехода эмиттер—коллектор возрастает, ток через W_1' уменьшается. Уменьшение тока I_{k3} приводит к появлению магнитного потока обратной полярности. При этом произойдет запирание транзистора T_3 . ЭДС, индукируемая в обмотке обратной связи W''_{oc} , открывает транзистор T_4 , ток I_{k4} увеличивается. Вышеописанный процесс повторяется.

Таким образом, в схеме преобразователя напряжения установится режим незатухающих колебаний. Переменное напряжение с коллекторной обмотки трансформируется в высоковольтную обмотку W_b и подается на однополупериодный выпрямитель с умножителем напряжения.

Для снижения уровня поля радиопомех в блоке питания между плюсовым контактом низковольтного разъема и корпусом блока включен развязывающий конденсатор C_5 (рис. 3). Переменные ЭДС, наводимые на корпусе при работе преобразователя, отфильтровываются через конденсатор C_5 .

4.2.4. Выпрямитель напряжения

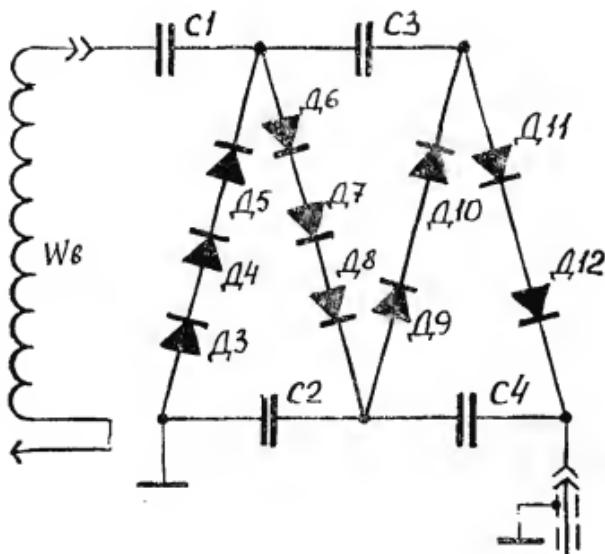


Рис. 7. Схема электрическая принципиальная выпрямителя напряжения

Выпрямитель (рис. 7) состоит из 4-х конденсаторов ($C_1 — C_4$) типа К74-Т и десяти селеновых выпрямителей ЗГЕ220 АФ ($D_3 — D_{12}$).

В выпрямителе применена однополупериодная схема выпрямления с умножением (учетверением) напряжения. Умножение напряжения происходит следующим образом: в отрицательный полупериод переменного напряжения через выпрямители $D_3—D_5$ в проводящем направлении заряжается конденсатор C_1 примерно до амплитудной величины напряжения U_A высоковольтной обмотки трансформатора T_1 .

В следующий полупериод, когда полярность переменного напряжения на обмотке трансформатора изменится, к конденсатору C_2 через выпрямители $D_6—D_8$ в проводящем направлении будет приложено напряжение U_{C_2} , равное сумме напряжений на конденсаторе C_1 и на обмотке трансформатора $U_{C_2} = U_{C_1} + U_A \approx 2U_A$.

Конденсатор C_2 зарядится до двойного амплитудного напряжения высоковольтной обмотки трансформатора. В последующий от-